

3.2.1.3.1 Quelônios marinhos

As tartarugas marinhas são répteis existentes ao longo da costa brasileira, principalmente em áreas elegidas para alimentação e desova. Distribuídos por todos os oceanos, em águas tropicais e temperadas, quelônios possuem vida longa, crescimento lento e apresentam um complexo ciclo de vida, envolvendo migrações transoceânicas entre vários habitats que distam milhares de quilômetros entre si (PLOTKIN *et al.*, 1996).

Suas populações têm sofrido reduções drásticas nas últimas décadas. Isto se deve principalmente à ação antropogênica, que inclui sua predação direta para o consumo de carne, ovos e carapaça, que é utilizada na fabricação de diversos artefatos (CAMPBELL, 2003). Do mesmo modo, ameaças indiretas agravam a situação destes animais, como a perda de habitats costeiro e marinho causada pela poluição e a degradação ambiental (DERRAIK, 2002). A ocupação das regiões costeiras também compromete essas espécies, em decorrência do aumento crescente da atividade pesqueira, que, juntamente com a poluição ambiental referida acima, representa atualmente a maior ameaça às tartarugas marinhas em todo o globo terrestre (HAMANN *et al.*, 2010).

O litoral brasileiro recebe a visita de cinco das sete espécies de tartarugas pertencentes à ordem Testudines e subordem Cryptodira, sendo subdivididas em duas famílias: *Dermochelyidae* (*Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro)) e *Cheloniidae* (*Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva)).

Todas essas espécies estão classificadas como ameaçadas (categorias "Vulnerável", "Em Perigo de Extinção" ou "Criticamente em Perigo de Extinção") na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016).

Existem registros de ocorrência das cinco espécies de tartarugas marinhas no litoral do Estado de São Paulo, todos relacionados a áreas de alimentação, descanso, desenvolvimento e corredor migratório (BONDIOLI, 2009; FERNANDES, 2015; GALLO *et al.*, 2006), visto que não existem áreas de desova localizadas na costa paulista.

■ Características ecológicas

As tartarugas marinhas desempenham papel fundamental na cadeia alimentar, atuando como presas, consumidoras e competidoras de outras espécies, em diferentes etapas do seu ciclo de vida (MUSICK & LIMPUS, 1997). Além disso, são importantes hospedeiras de parasitas e patógenos, substrato para epibiontes e como modificadoras da paisagem (BJORNDAL & JACKSON, 2003).

As tartarugas marinhas são fundamentais para o equilíbrio do ecossistema marinho costeiro, por se alimentarem dos bancos de algas, crustáceos, moluscos, peixes, esponjas, águas-vivas entre outros invertebrados marinhos e, portanto, contribuem para a manutenção da saúde do ambiente (BJORNDAL, 1997), que, por sua vez, constitui-se de locais adequados à reprodução e ao desenvolvimento de muitas espécies (BJORNDAL, 1997). São conhecidas também como transportadoras de nutrientes (BOUCHARD & BJORNDAL, 2000), pois se alimentam em determinadas áreas - costeiras ou pelágicas - e vão depositar seus ovos em praias localizadas a centenas de milhas de distância, de modo a acrescentar boa

quantidade de nutrientes para a vegetação do local, uma vez que as cascas de ovos, os ovos que não eclodem e os filhotes - que por diversos motivos não saem dos ninhos - representam conteúdo energético significativo para esta vegetação (BOUCHARD & BJORN DAL, 2000). Cada espécie exibe características próprias de forrageamento, mas na ausência de seu alimento preferencial, podem alimentar-se de ovos de peixes, animais mortos e de resíduos sólidos de origem antrópica (TAMAR/IBAMA, 2005) .

Particularmente na APAMLC, tartarugas-verdes atuam como pastadoras, sendo, portanto, significativamente responsáveis pela manutenção do equilíbrio, diversidade e crescimento do pasto marinho, composto por espécies de algas e angiospermas, principal alimento deste quelônio e local valioso para o desenvolvimento de diversas espécies (BECK *et al.*, 2001). A tartaruga-de-pente também apresenta um papel ecológico de destaque, visto que se utiliza de ambientes recifais (lajes e parcéis) localizados na APAMLC, especialmente no setor Itaguaçu e no PEMLS, contribuindo para sua manutenção e conservação.

Em termos de diversidade, a região que compreende a APAMLC é utilizada pelas cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro, o que revela a importância de sua preservação para a manutenção desses animais que estão sob ameaça de extinção. Com relação à riqueza e à abundância, a APAM recebe a visita de um número significativo de indivíduos juvenis da espécie *Chelonia mydas*, embora não existam na literatura estimativas de tais atributos ecológicos para áreas de alimentação.

Conforme mencionado, não foram encontrados estudos indicando a existência de sítios de reprodução de tartarugas marinhas na costa paulista. Há apenas registros de ninhos em ocorrências isoladas da espécie *C.caretta*, possivelmente associadas à distúrbios comportamentais individuais de determinadas fêmeas, que acabam por desovar equivocadamente nessas regiões (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR). Entretanto, ressalta-se aqui a importância do conhecimento dos diferentes aspectos ecológicos do ciclo de vida completo de tais animais, por serem essenciais ao entendimento da dinâmica populacional das referidas espécies e, portanto, para juvenis e adultos que ocorrem na região da APAMLC.

Reprodução

A maioria dos aspectos reprodutivos é similar entre as cinco espécies de tartarugas marinhas e as descrições encontradas na literatura, com algumas modificações, se adequam à todas elas (MUSICK & LIMPUS, 1997). Os filhotes de tartaruga marinha eclodem de seus ovos simultaneamente, apresentando um comportamento denominado *facilitação social* (CARR & HIRTH, 1961), em que a atividade de escavação do ninho ocorre em cadeia. A emergência do ninho geralmente se dá no final da tarde ou à noite e é controlada pelo gradiente de temperatura da areia experimentado pelo filhote, ao cavar em direção à superfície (MILLER *et al.*, 2003). Quando o sol se põe, a temperatura da areia cai rapidamente e os filhotes são estimulados a escavar. Assim, cada filhote estimula a escavação de seu vizinho ao iniciar este movimento, facilitando o alcance da superfície, de modo que a maioria dos filhotes emerge na praia ao mesmo tempo, diminuindo com isto, sua suscetibilidade a diversos predadores como caranguejos, aves e mamíferos (FORMIA, 2002). Durante o percurso ninho-mar, características químicas e físicas da praia natal são registradas por estes filhotes, fenômeno conhecido como *imprinting* e, acredita-se que, tais sinais são responsáveis pelo seu retorno, anos mais tarde, como adultos em idade reprodutiva, para acasalar e desovar (LOHMANN *et al.*, 1997). Este senso de direção tão refinado, que permite o retorno de uma tartaruga à mesma praia, cinquenta anos depois de seu nascimento, atribui-se também ao campo magnético da terra, que exerce grande influência sobre outras espécies migradoras (LOHMANN *et al.*, 2001).

Ao encontrarem a água, os filhotes nadam freneticamente por até 24 horas a uma velocidade média de 1,57 km por hora, em direção perpendicular às ondas (LOHMANN *et al.*, 1990), alcançando o habitat oceânico.

Durante a fase de vida oceânica, conhecida como *ano perdido* (CARR *et al.*, 1978), os filhotes permanecem boiando passivamente nos maiores sistemas de correntes (giros oceânicos), que servem como áreas de desenvolvimento em mar aberto e que possuem uma baixa densidade e diversidade de predadores. Sabe-se muito pouco a respeito dos hábitos alimentares, comportamento e desenvolvimento destes animais durante esta etapa do ciclo de vida (BOLTEN & BALAZS, 1995; BOWEN *et al.*, 1995; BOLTEN *et al.*, 1998; LAHANAS *et al.*, 1998). Após este período, são recrutados para áreas neríticas de desenvolvimento, como juvenis. Nesta fase, dependendo do hábito alimentar, podem ocupar regiões próximas à costa (*C. mydas* e *E. imbricata*) ou mais profundas (*C. caretta*, *L. olivacea* e *D. coriacea*). Essas regiões recebem juvenis de várias áreas de desova distintas (LAHANAS *et al.*, 1998) e são conhecidas como *estoques mistos*, por conter diversidade genética considerável.

O tamanho corporal não indica a idade desses animais de maneira confiável, porque, assim como ocorre para os outros répteis, seu desenvolvimento é proporcional ao aporte alimentar que recebem, podendo alcançar grande porte em um menor espaço de tempo quando se desenvolvem em áreas onde exista grande abundância de alimento (MILLER, 1997).

Ao atingir a maturidade sexual, que para estes animais se dá em torno de 20 a 50 anos, dependendo da espécie e da população em questão (FORMIA, 2002), iniciam grandes ciclos migratórios entre áreas de alimentação e áreas de desova, cruzando zonas oceânicas (LUSCHI *et al.*, 2003). Tais migrações são realizadas por machos e fêmeas e a velocidade com que viajam varia entre 1,4 e 3,6 km/h (WYNEKEN *et al.*, 1997).

O mecanismo pelo qual as tartarugas se guiam durante estas migrações permanece desconhecido. Esta habilidade de navegação é atribuída a uma variedade de mecanismos que incluem odor das correntes, parâmetros geomagnéticos e características físico-químicas provenientes de ventos e correntes (LOHMANN *et al.*, 1997).

Durante os intervalos entre os períodos reprodutivos, os adultos geralmente residem em ambiente nerítico ou pelágico, dependendo do hábito da espécie. O acasalamento ocorre em regiões dispersas ao longo do oceano, possivelmente localizadas próximas à praia onde a fêmea desova. A promiscuidade é o comportamento dominante durante os acasalamentos (FITZSIMMONS, 1998), a cópula se inicia quando a fêmea mostra-se receptiva ao macho - ele se posiciona sobre a fêmea, agarrando-a através das grandes unhas que possui nas nadadeiras anteriores e introduz o órgão copulador na cloaca da fêmea, que nada, suportando, além do seu peso, o do macho pelo período de duração da cópula, que pode ser de algumas horas - embora a transmissão de esperma não aconteça durante todo esse tempo (MILLER, 1997). Após o período de acasalamento, os machos retornam às áreas de alimentação enquanto as fêmeas se dirigem para as proximidades das praias de desova onde nasceram e permanecem por um período de tempo, para a maturação dos ovos (CARR *et al.*, 1978).

Em intervalos de 10 a 15 dias, dependendo da espécie em questão, a fêmea sobe à areia da praia para colocar seu ninho. Embora existam inúmeros fatores associados à qualidade de uma praia de desova, não há uma relação direta entre estes fatores e a presença de tartarugas em uma determinada praia de desova. Os ninhos são escavados pela fêmea, com as nadadeiras traseiras, e são depositados entre 100 e 120 ovos em cada um deles (MILLER, 1997). Após a deposição, a fêmea recobre de areia o ninho e

volta à água, onde deverá permanecer até que os outros ovos amadureçam e ela retorne à areia para a construção de um novo ninho e assim sucessivamente. O número de ninhos por fêmea a cada temporada reprodutiva varia entre 3 e 7, dependendo da região e de cada espécie (FORMIA, 2002) e, terminada sua última postura, este animal se encaminha para sua área de alimentação, permanecendo nesta região ou alternando entre outras de mesma natureza, até que se inicie uma nova temporada reprodutiva.

Os ovos são incubados pelo calor do sol nas areias durante um período que varia entre 45 a 60 dias (MILLER, 1997) e a determinação do sexo das crias se dá por esta diferença na temperatura de incubação, não havendo cromossomos sexuais que determinem a proporção sexual nestas espécies (MORREALE *et al.*, 1982). A temperatura limite para a definição do sexo, conhecida como *temperatura pivotal*, varia de acordo com a espécie. Para tartarugas verdes, por exemplo, é em torno de 32°C, acima dos quais, os filhotes serão fêmeas e, abaixo, serão machos (STANDORA & SPOTILA, 1985). Esta característica sofre influência direta do aquecimento global que acomete o planeta atualmente, podendo gerar consequências fatais para a manutenção destas espécies, decorrentes do desequilíbrio na razão sexual, resultante da alteração da temperatura nas praias de desova (WEISHAMPELL *et al.*, 2004; HAWKES *et al.*, 2007).

Espécies

Chelonia mydas (Linnaeus, 1758), popularmente conhecida como “tartaruga-verde” (Figura 3.2.1.3.1-1), apresenta distribuição circuntropical, habitando todos os oceanos do globo. A maioria das populações habita regiões entre 50°N e 40°S de latitude (FORMIA, 2002). Quando filhotes, são onívoras, porém, ao se tornarem juvenis, exibem preferência pelo hábito herbívoro, que continua durante sua fase adulta. Alimentam-se de algas verdes, vermelhas, marrons e angiospermas marinhas de diversas espécies disponíveis em localidades conhecidas como *áreas de alimentação* (PRITCHARD, 1997). É por esse

motivo que esta espécie apresenta uma distribuição predominantemente costeira. Atualmente está classificada como em perigo de extinção (IUCN, 2016; ALMEIDA *et al.*, 2011b).

Figura 3.2.1.3.1-1 –
(*Chelonia mydas*)

Tartaruga-verde



Fonte: Bárbara Loreto

A *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), ou “tartaruga-cabeçuda” (Figura 3.2.1.3.1-2), é a espécie com maior número de desovas no litoral brasileiro, com maior concentração na Bahia, ocorrendo também nos Estados de Sergipe, Espírito Santo e Rio de Janeiro (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). Ninhos esporádicos foram registrados no litoral paulista (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR). Sabe-se, no entanto, que essas ocorrências isoladas possivelmente estão relacionadas a distúrbios comportamentais individuais das fêmeas, que desovam equivocadamente. Há estimativas mundiais de uma população de cerca de 60 mil fêmeas em idade reprodutiva. O Brasil ocupa a terceira posição entre os sítios de desova dessa espécie no oceano Atlântico (BAPTISTOTTE, 2003). Classificada como em perigo de extinção (IUCN, 2016), é encontrada em todos os mares e exibe hábito preferencialmente carnívoro. Alimenta-se de caranguejos, moluscos, mexilhões e outros invertebrados, triturando-os com ajuda da musculatura robusta da sua mandíbula, capaz de quebrar conchas e carapaças de outros animais com facilidade (PRITCHARD, 1997).

Figura 3.2.1.3.1-2 – Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*).



Fonte: seaturtle.org

Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829), a “tartaruga-oliva” (Figura 3.2.1.3.1-3), é a menor dentre as espécies de tartarugas marinhas, atingindo cerca de 50 kg quando adultas. Em uma escala global, esta espécie é provavelmente a mais abundante, existindo praias de desova que chegam a receber mais de meio milhão de tartarugas durante uma temporada (MARQUEZ *et al.*, 1996). Ironicamente, é a espécie menos abundante na região oeste do Atlântico. Seu nome popular deve-se à coloração da carapaça e sua principal área de reprodução em águas brasileiras está localizada entre o litoral sul do estado de Alagoas e o litoral norte da Bahia, com maior densidade de desovas no estado de Sergipe (CASTILHOS & TIWARI, 2006; SILVA *et al.*, 2007; Banco de Dados TAMAR/SITAMAR). É uma espécie carnívora, dotada de mandíbulas robustas responsáveis pelo tritramento de seus alimentos: crustáceos, moluscos, peixes e camarões (BURKE *et al.*, 1994). Devido à sua preferência alimentar, estes animais ocupam o ambiente nerítico, porém visitam com frequência o ambiente pelágico, onde encontram grande disponibilidade dos referidos itens alimentares. As principais ameaças à sobrevivência desta espécie, segundo Castilhos *et al.* (2011), são a captura incidental em artes de pesca, a destruição e descaracterização dos habitats reprodutivos (terrestres e marinhos), a coleta de ovos em praias de desova, além da poluição marinha.



Figura 3.2.1.3.1-3 – Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)

Fonte: animalia.xpg.uol.com.br

Popularmente conhecida como “tartaruga-de-pente”, a *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) (Figura 3.2.1.3.1-4) encontra-se criticamente ameaçada de extinção decorrente da caça indiscriminada que sofreu no passado, sobretudo devido à exuberância de sua carapaça, que foi largamente utilizada para a confecção de diversos utensílios (PRITCHARD, 1997; MARCOVALDI *et al.*, 2011a). Essa espécie tem como habitat natural recifes de coral e águas costeiras rasas, como estuários e lagoas, podendo ser encontrada, ocasionalmente, em águas profundas. Sua alimentação consiste em esponjas, anêmonas, lulas e camarões, a cabeça estreita e sua boca formam um bico que permite buscar o alimento nas fendas dos recifes de corais. Apresenta distribuição circunglobal em águas tropicais e, em menor extensão, em águas subtropicais (MORTIMER & DONNELLY, 2007). No Brasil, as áreas de desova distribuem-se desde o Espírito Santo até o Ceará (MARCOVALDI *et al.*, 2007) e juvenis desta espécie foram registrados em todo o litoral Norte-Nordeste e, com menor frequência, no Sul-Sudeste, sendo as principais áreas de alimentação conhecidas o Arquipélago de Fernando de Noronha (BELLINI *et al.*, 2000) e o Atol das Rocas (MARCOVALDI *et al.*, 1998). Registros de encalhes de *E. imbricata* e capturas incidentais pela pesca na costa nordeste do país indicam a presença de indivíduos juvenis e adultos (MARCOVALDI *et al.*, 2007).



Figura 3.2.1.3.1-4 – Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)

Fonte: miraimages.photoshelter.com

A espécie *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Figura 3.2.1.3.1-5) é cosmopolita, ocorre nos oceanos tropicais e temperados de todo o mundo, chegando próximo de águas subárticas (ALMEIDA *et al.*, 2011a). Vive usualmente na zona oceânica durante a maior parte da vida. A única área regular de desova conhecida no Brasil situa-se no litoral norte do Espírito Santo. É uma espécie altamente migratória, realizando deslocamentos que podem chegar a até mais de 4.000 km (BARATA & FABIANO, 2002). São animais carnívoros, alimentando-se de zooplâncton gelatinoso, como celenterados, pirossomos (colônias de tunicados) e salpas (WITT *et al.*, 2007) durante todo o ciclo de vida. Criticamente ameaçadas de extinção, suas populações sofrem declínios sobretudo devido à pesca industrial (SALES *et al.*, 2008).

Figura 3.2.1.3.1-5 – Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)



Fonte: seaturtle.org

Corredor Migratório

Devido à natureza altamente migratória das espécies, para que a preservação das tartarugas marinhas e de seus habitats realmente ocorra, devem ser consideradas e adequadamente geridas vastas áreas de habitats costeiros e marinhos, ou seja, preservar as tartarugas marinhas é uma forma de proteger estas áreas, que, por sua vez, são instrumentos de proteção para o mundo complexo e interconectado dessas espécies, totalmente dependentes das sociedades humanas.

Os países do Atlântico Sul Ocidental (ASO) compreendem Argentina, Uruguai e Brasil. Esta região inclui importantes áreas de alimentação, habitats de desenvolvimento e corredores migratórios para cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem em suas águas: *C. caretta*, *C. mydas*, *D. coriacea*, *E. imbricata* e *L. olivacea*. Animais altamente migratórios, os quelônios marinhos necessitam que esforços de pesquisa e conservação sejam coordenados e realizados em cooperação entre as nações envolvidas, ultrapassando fronteiras geopolíticas (FALLABRINO *et al.*, 2010; NARO-MACIEL *et al.*, 2012). Muitas tartarugas que se utilizam de áreas de alimentação uruguaias (Figura 3.2.1.3.1-6), por exemplo, nasceram em praias brasileiras dependendo, deste modo, de esforços conjuntos destes países para que possam ser efetivamente protegidas. Ao atingir a idade reprodutiva, esses animais retornarão ao Brasil para construir seus ninhos e, se porventura sofrerem ameaças nestes locais, os esforços uruguaios para a preservação desta espécie terão sido de pouca utilidade e vice-versa. Assim, para que a conservação realmente ocorra, é preciso que estes animais sejam protegidos durante todas as etapas do seu ciclo de vida e em todos os habitats que ocupam.

Figura 3.2.1.3.1-6 – Movimentos migratórios de juvenis de *C. mydas* marcados em Cananéia, litoral sul (SP) e recapturados ao



norte (RJ) e ao sul (Uruguai), indicando a utilização da costa do Atlântico Sul Ocidental como corredor migratório.

Fonte: Banco de dados do Projeto Tartarugas – IPeC

Em outubro de 2009, o Grupo de Especialistas em Tartarugas Marinhas do Atlântico Sul Ocidental – RED ASO reuniu-se em Mar del Plata, Argentina, para realizar o primeiro workshop sobre *Chelonia mydas* e Áreas Protegidas. Esse encontro tinha por objetivo promover o intercâmbio de conhecimentos e experiências entre pesquisadores e conservacionistas que trabalham com tartarugas-verdes no Brasil, Uruguai e Argentina, a fim de avaliar conexões entre as populações presentes em áreas de desova e de alimentação, reconhecer ameaças comuns aos três países e identificar lacunas de conhecimento sobre a espécie e seus habitats críticos desprotegidos ao longo de toda a costa do Atlântico Sul Ocidental (MARTINEZ-SOUZA, 2011). Estudos genéticos, de marcação e recaptura e de telemetria indicam que as populações de *C. mydas* juvenis são compartilhadas pelos três países (NARO-MACIEL *et al.*, 2007; BONDIOLI, 2009; CARACCIO, 2008; PROSDOCIMI *et al.*, 2012).

A RED ASO segue reunindo-se para realizar oficinas e workshops que possibilitem intercambiar experiências de monitoramento com novos profissionais, potencializar a formação de novos projetos de conservação e valorizar a biodiversidade das regiões estudadas, promovendo uma sociedade mais justa, ambiental e socialmente responsável ao longo da costa do Atlântico Sul Ocidental. Além disso, segue-se com o propósito de estabelecer proteção para o corredor marinho migratório em relação às outras espécies de quelônios marinhos que aí ocorrem.

Atualmente, os esforços estão sendo direcionados para o delineamento de medidas que protejam o corredor migratório utilizado pela espécie *Caretta caretta* (CARACCIO *et al.*, 2008; BALMELLI, 2013). Segundo este último autor, filhotes nascidos em diferentes áreas de desova brasileiras, ao entrar em mar

aberto, encontram a corrente quente do Brasil, que leva a maioria dos indivíduos para águas uruguaias, onde se compõe um estoque misto, nesta área de alimentação. Desse modo, as costas brasileira e uruguaia constituem parte importante do corredor migratório para as populações brasileiras desta espécie. Neste estudo genético, Balmelli (2013) aponta as pescarias em águas uruguaias como uma grande ameaça às tartarugas-cabeçudas, afetando principalmente as populações anadoras do Brasil, e destaca a importância das águas uruguaias para a manutenção das populações de *C. caretta* brasileiras.

Especificamente o litoral paulista compõe parte importante desse corredor migratório, abrigando inúmeras áreas de alimentação, abrigo e desenvolvimento, principalmente para as espécies *C. mydas*, *C. caretta* e *E. imbricata*. Necessita, portanto, de proteção integral para a manutenção das populações que, segundo estudos genéticos, são provenientes de áreas de desova distantes como na costa africana e no Suriname, recebendo também animais provenientes de áreas de desova brasileiras (NARO MACIEL *et al.*, 2007; BONDIOLI, 2009). Dados obtidos em um estudo de telemetria por satélite com 10 fêmeas, durante a temporada reprodutiva em 2005/2006 no norte da Bahia, revelaram a existência de um corredor migratório de cabeçudas ao longo de toda a costa Nordeste do Brasil, de áreas de alimentação e descanso na costa Norte, especialmente no Ceará (MARCOVALDI *et al.*, 2009; MARCOVALDI *et al.*, 2010). Sabe-se, no entanto, que essas cabeçudas marcadas no Nordeste brasileiro são registradas com frequência nas costas uruguaia e argentina (SANTOS *et al.*, 2011; LAPORTA & LOPEZ, 2003), o que torna imprescindível que todo esse corredor migratório, formado pelas costas dos três países acima citados, seja integralmente protegido.

Distribuição dos quelônios marinhos na APAMLC

Nesta região do litoral centro paulista já foram registrados juvenis de *C. mydas* e, ainda que mais esporádica, a ocorrência das outras quatro espécies de quelônios marinhos (MARCOVALDI *et al.*, 2011b; PMP-BS/PETROBRAS, 2016).

Bertozzi (2002) estudou a captura incidental pela pesca artesanal de Praia Grande de tartarugas-verdes, cabeçudas, tartarugas-de-pente e tartarugas-de-couro, sendo a primeira espécie aquela que aparece na maior parte das ocorrências e o inverno a época do ano com maior número de registros.

Abessa (2005) relatou os resultados de um monitoramento na Baía de São Vicente (região próxima à APAMLC) que registrou 150 animais, observados em três pontos de amostragem. Após esse primeiro levantamento, dados foram coletados pela equipe nos dois anos seguintes (ABESSA, 2007), indicando a maior ocorrência de avistagens na Ilha Porchat, seguida da Praia dos Milionários, e registros mais escassos na Ponte Pênsil, onde foi possível identificar indivíduos de tartaruga-verde e tartaruga-de-pente. Em 2007, Luchetta & Bondioli, através de observação direta, também registraram indivíduos de tartaruga-verde e tartaruga-de-pente na praia de Itaquitanduva, em São Vicente.

Registros de 52 encalhes de tartarugas-verdes, tartarugas-de-pente e tartarugas-cabeçudas foram também realizados em Praia Grande, Guarujá, São Vicente, Bertioga e Mongaguá entre 2010 e 2011, sendo que a maior parte deles ocorreu durante o inverno (BONDIOLI *et al.*, 2014). Dos animais necropsiados neste trabalho, 78,5% apresentaram resíduos antrópicos em seu trato digestório, além de material de origem vegetal (algas e angiospermas) e animal (moluscos e peixes). Da mesma forma, análises de conteúdos estomacais de tartarugas-verdes encalhadas nas praias de Praia Grande e Mongaguá foram conduzidas por Carvalho *et al.* (2008), registrando material vegetal, resíduos antrópicos e materiais calcários. Em 2012, Silva *et al.* avaliaram a distribuição, possíveis causas e consequências dos encalhes de tartarugas-marinhas encontradas no litoral centro e sul do estado de São Paulo entre 2004 e

2011. Considerando-se o total de 240 registros analisados, todos os municípios da Baixada Santista apresentaram ocorrências, sendo que 92% delas corresponderam a juvenis de tartarugas-verdes, havendo, no entanto, registros raros das outras quatro espécies. Os maiores índices foram registrados para Santos, Guarujá e Peruíbe e a isso se atribui a predominância de costões rochosos, principalmente em Guarujá e Santos, além das instituições que contribuíram com os dados para o trabalho estarem situadas nessas regiões. Oliveira & Moura (2014) avaliaram os encalhes de tartarugas marinhas nas praias do Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins, que engloba municípios da APAMLC e do litoral sul, e encontraram 22 tartarugas-verdes e 5 tartarugas-cabeçudas entre os anos de 2012 e 2013. Esse mesmo mosaico foi acessado entre os anos de 2012 e 2014 por um estudo mais extenso, realizado por Oliveira & Schmiegelow (2014), que, além das duas espécies anteriormente descritas para a área, registraram a ocorrência de um indivíduo de tartaruga-de-pente.

Relatos de tartarugas marinhas encalhadas nas praias dos municípios de Praia Grande, São Vicente e Santos foram encontrados em grande número de reportagens, incluindo *C. mydas*, *C. caretta* e *D. coriacea*. Os registros de encalhes nas praias da APAMLC, obtidos entre 2015 e 2016 pela PETROBRAS, também suportam a presença das cinco espécies (PMP-BS/PETROBRAS, 2016).

Em relação aos manguezais presentes na região, embora não existam trabalhos que descrevam sua utilização direta pelas tartarugas-verdes, conteúdos estomacais avaliados por alguns autores apresentavam propágulos e outras partes de plantas de mangue, indicando que estes quelônios marinhos devem ocupar esse ecossistema, ainda que por períodos de tempo desconhecidos (CARVALHO *et al.*, 2008; ORLANDI *et al.*, 2015).

Em relação ao PEMLS, em mergulhos realizados pela equipe do Instituto Laje Viva (www.lajeviva.org.br), indivíduos das espécies *C. mydas* e *E. imbricata* foram avistados se alimentando, em deslocamento ou em descanso. Um registro raro de tartaruga-de-pente se alimentando de *Palythoa caribaeorum* foi realizado por Stampar *et al.* (2007). A partir de 2013 foram realizadas 13 expedições para o PEMLS, cujo objetivo foi conduzir registros de observação de tartarugas marinhas no Arquipélago e quatro expedição de captura e marcação, cujo resultado foi a marcação de 14 indivíduos da espécie *C. mydas* e 4 indivíduos da espécie *E. imbricata*, todos os animais amostrados foram classificados como juvenis.

Gallo e colaboradores em 2002 conduziram expedições para coleta de dados sobre os quelônios marinhos nas ilhas de Alcatrazes, Laje de Santos, Queimada Grande, Queimada Pequena, Castilho, Figueira e os dados foram complementados com informações provenientes do Banco de Dados Nacional de Registros Não Reprodutivos do Projeto TAMAR, sobre capturas de tartarugas marinhas em ilhas de Ubatuba.

Tabela 01 - Número de capturas de *C. mydas* e *E. imbricata* em ilhas do Litoral Paulista, nos anos de 2000 a 2002, segundo Gallo et alii. (2002)

Municípios	Ilha	<i>C. mydas</i> (Capturas)	<i>E. imbricata</i> (Capturas)
Ubatuba	das Couves	01	0 2
	das Palmas	1	-
	Anchieta	30	0 3
	Mar Virado	01	-
São Sebastião	Arquipélago dos Alcatrazes	151	0 3
Santos	Laje de Santos	20	0 3

Itanhaém	Queimada Grande	17	0 1
Peruíbe	Queimada Pequena	02	-
Cananéia	Castilho	01	-
	da Figueira	04	-

As áreas de concentração das tartarugas marinhas na área de estudo estão representadas no **Mapa de Áreas de Concentração da Herpetofauna Marinha na APAMLC**.

■ Características socioeconômicas

Muito pode ser aprendido sobre a condição ambiental do planeta através do estudo das tartarugas marinhas, uma vez que estes animais existem há mais de 220 milhões de anos (LI *et al.*, 2008). As tartarugas marinhas foram representadas por numerosas culturas, fornecendo sustento nutricional, econômico e, muitas vezes, espiritual para os povos de todo o mundo. Assim, estes répteis marinhos são parte da base cultural de muitas comunidades costeiras (FRAZIER, 2003).

Dentre os principais atores sociais que possuem interações com o grupo podem-se destacar:

- a) Pescadores Artesanais: encontram-se em contato direto com as espécies de tartarugas marinhas e, ainda que tais animais não sejam alvo de suas pescarias, acabam por ser prejudicados pela captura incidental.
- b) Pescadores Industriais: os diferentes métodos utilizados pela indústria pesqueira são os principais responsáveis pela mortalidade das tartarugas marinhas em todos os mares do globo terrestre. Da mesma forma que a pesca artesanal, seu produto-alvo não são as tartarugas marinhas; no entanto, há registros de capturas incidentais em larga escala na região, sendo que centenas de animais morrem afogados por ficarem presos em redes de pesca. Equipamentos perdidos durante as viagens de pesca, conhecidos como “redes-fantasma”, permanecem à deriva no mar, provocando sérios prejuízos não apenas às tartarugas marinhas, mas à biota marinha de forma geral. Por fim, cabe ressaltar a poluição provocada pela frota pesqueira industrial, com grandes quantidades de dejetos produzidos pela tripulação sendo descartados no mar, o que aumenta ainda mais o impacto que estes atores provocam sobre as tartarugas marinhas, visto que a morte causada pela poluição ambiental é a segunda maior ameaça a estas espécies no mundo todo.
- c) Proprietários e funcionários de embarcações turísticas: responsáveis pela condução de embarcações, podem causar o atropelamento de tartarugas, além dos dejetos que frequentemente podem despejar em águas marinhas.
- d) Mergulhadores: têm contato direto com as tartarugas marinhas, nem sempre demonstrando o cuidado necessário a não perturbação desses animais e do ambiente que ocupam.
- e) Turistas: a perturbação do ecossistema marinho provocada pela larga presença de turistas na área litorânea, sobretudo nos meses de verão, é responsável por um aumento da degradação ambiental, visto que a quantidade de dejetos produzidos é bastante aumentada. Outro impacto diz respeito a atitudes diretas, como a perturbação, durante mergulhos, dos animais e de seus habitats de alimentação, descanso e desenvolvimento, o que resulta em prejuízo para toda a população.

- f) Comunidade litorânea: muitas vezes desconhecem a presença desses animais em sua região. No entanto, através de atitudes indiretas acabam por provocar sérios prejuízos aos mesmos, como por exemplo no descarte de lixo e esgoto no mar, na degradação de porções do leito marinho por pisoteamento do assoalho marinho, entre outros impactos.
- g) Profissionais que atuam na zona portuária: embora não estejam em contato direto com estes animais, podem provocar ameaças a eles através de suas atividades – ex.: atropelamento por embarcações e despejo de poluentes no ambiente marinho.

■ Ameaças diretas e indiretas, fragilidades e sensibilidade

A proteção das tartarugas marinhas em áreas que estão situadas dentro ou próximas de Unidades de Conservação está, teoricamente, menos ameaçada se comparada com aquelas áreas que ainda não foram definidas como protegidas. Isto não exige, direta ou indiretamente, as tartarugas marinhas de ameaças na APAMLC. O tráfego de embarcações, a ocupação urbana e turística do litoral, o impacto da poluição marinha e a pesca são alguns dos exemplos de pressões que comprometem a situação das populações de tartarugas marinhas na APAMLC.

De forma geral, os principais fatores ligados ao desenvolvimento costeiro desordenado, que causam um impacto negativo nas populações de tartarugas marinhas, são: movimentação da areia da praia (extração de areia e aterros); ftopoluição; tráfego de veículos; presença humana nas praias; portos, ancoradouros e molhes; ocupação da orla (hotéis e condomínios); e exploração (produção e distribuição) de óleo e gás.

No Brasil, apesar de todas as espécies de tartarugas marinhas serem legalmente protegidas contra caça e a coleta de ovos em toda a costa desde 1986, (Portaria SUDEPE 5/86), a carne de tartaruga marinha continua sendo considerada uma iguaria em vários locais do país (GUSMÃO, 2013; PEGAS *et al.*, 2010). Sua utilização como item alimentar é um hábito histórico que ainda persiste, apesar da ameaça de extinção sofrida atualmente por esta espécie. A comercialização de sua gordura também é comum na medicina tradicional (MEYLAN, 1999), porém, não existem estudos que comprovem a existência de propriedades medicinais neste material, tampouco trabalhos que comprovem sua utilização no Brasil.

Ameaças indiretas agravam a situação das populações de tartarugas marinhas, como a perda de habitats costeiro e marinho, causada pela poluição e a degradação ambiental (DERRAIK, 2002). Restos de linhas e redes de pesca, plástico e isopor afetam estes animais em todas as fases de seu ciclo de vida. Quando filhotes, podem ficar enredados em dejetos flutuantes, ao longo das zonas de convergência sendo impedidos de se alimentar e se desenvolver (BJORN DAL, 1997). Tartarugas-verdes juvenis e adultas são herbívoras e frequentemente se alimentam de sacos e de outros dejetos plásticos que se assemelham a algas e gramas marinhas, ou os ingerem por engano, visto que os sítios de alimentação estão repletos destes materiais (BUGONI *et al.*, 2001; BEZERRA, 2014; SILVA *et al.*, 2011). Este fato pode acarretar consequências graves, como a obliteração do trato digestório, a interrupção da alimentação pela sensação de saciedade e a formação de fecalomas produzidos pela compactação do lixo ingerido (LUTCAVAGE & LUTZ, 1997).

Atualmente, entretanto, a captura incidental em larga escala pela pesca industrial é responsável pelos maiores índices de mortalidade de tartarugas marinhas de todo o globo (HEPPELL *et al.*, 2003). Entende-se por captura incidental a captura de animais que não são alvo de um determinado tipo de pesca. Aves e tartarugas são frequentemente capturadas deste modo, principalmente pelo arrasto e o espinhel pelágico,

petrechos utilizados na captura de camarões e de peixes de alto valor comercial, respectivamente (ORAVETZ, 1999; SALES *et al.*, 2008).

Anteriormente à implementação de medidas de proteção, a mortalidade anual direta de tartarugas cabeçuda e oliva pela pesca de arrasto em águas americanas era estimada em 50.000 e 5.000 indivíduos, respectivamente (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1990). Em 1978, a agência do governo americano para pesquisa e regulamentação da pesca desenvolveu um sistema conhecido como TED (*Turtle Excluder Device*), que permite o escape de tartarugas quando capturadas por essas redes (LUTCAVAGE & LUTZ, 1997). Nos anos subseqüentes, leis que obrigam o uso deste equipamento em barcos comerciais de pesca de camarão foram implementadas e se estima que esta medida diminuiu em 44% a mortalidade de tartarugas-cabeçudas na Carolina do Norte (CROWDER *et al.*, 1995). No Brasil, desde 1997 o uso do TED é obrigatório ao longo de toda a costa, em barcos de pesca de camarão de tamanho superior a 11m, que não empregam redes ou métodos manuais de pesca (IBAMA, 2009).

As tartarugas marinhas são igualmente vulneráveis à captura por espinhel pelágico e estudos realizados no Atlântico Norte (FERREIRA *et al.*, 2003), Pacífico (LEWINSON *et al.*, 2004) e Mediterrâneo (GEROSA *et al.*, 1995) mostraram índices significativos de captura e mortalidade. No Brasil, este petrecho é utilizado desde 1956, quando embarcações japonesas foram arrendadas por companhias brasileiras de pesca, em busca de espadartes (*Xiphias gladius*) e diversas espécies de atum (*Thunnus* spp.).

A colisão com embarcações pode causar ferimentos graves e frequentemente levar à morte, principalmente em alta velocidade (HAZEL *et al.*, 2007). Na Flórida, onde embarcações costeiras são bastante comuns, a frequência de injúrias causadas às tartarugas por colisões com embarcações entre 1991 e 1993 foi de 18% em 2156 encalhes. Embora algumas colisões possam vir a ocorrer após a morte, estes dados indicam que o tráfego de embarcações é uma importante causa de mortalidade para estes animais (LUTCAVAGE & LUTZ, 1997).

Doenças e parasitas são ameaças naturais ainda pouco compreendidas. A fibropapilomatose é uma doença caracterizada pelo crescimento de tumores, internos ou externos, de tamanho bastante variável (AGUIRRE, 1998) e cuja causa, apesar de incompletamente determinada, suspeita-se ser de origem viral associada a fatores como poluição e aquecimento das águas (GREENBLATT *et al.*, 2005). Estes tumores comprometem comportamentos essenciais à sobrevivência destes animais, como a alimentação e o deslocamento, e, quando acometem os olhos, podem causar cegueira, levando o animal à morte.

Parasitas externos, como sanguessugas marinhas da espécie *Ozobranchus branchiatus*, são frequentemente encontrados fixados às tartarugas-verdes (BUNKLEY-WILLIAMS *et al.*, 2008; ADNYANA *et al.*, 1997) e podem estar associados ao desenvolvimento de tumores, visto que causam pequenas fissuras na pele, consideradas uma importante via de contaminação viral (BUNKLEY-WILLIAMS *et al.*, 2008). Outros invertebrados foram descritos como parasitas internos destes répteis, sendo encontrados principalmente no trato digestório, pulmões, baço e bexiga urinária (SANTORO & MORALES, 2007).

As tartarugas marinhas exibem um comportamento altamente migratório, o que indica a necessidade de esforços cooperativos nacionais e internacionais para sua conservação. Muitas tartarugas que se utilizam de áreas de alimentação brasileiras, por exemplo, nasceram em praias africanas dependendo, deste modo, de esforços conjuntos destes países para que possam ser efetivamente protegidas. Ao atingir a idade reprodutiva, esses animais retornarão à África para construir seus ninhos e, se porventura sofrerem ameaças nestes locais, os esforços brasileiros na preservação desta espécie terão sido de pouca utilidade e vice-versa.

Outro fator importante diz respeito à distribuição tropical e subtropical destes animais. Muitos de seus habitats encontram-se em países em desenvolvimento, onde as condições econômicas são precárias e cujos habitantes muitas vezes dependem destes recursos naturais como única fonte de proteína e energia (FORMIA, 2002), o que acaba tendo impacto sobre parte dos estoques que compõem as populações que também visitam outros países.

Estudos demográficos indicam que a mortalidade de juvenis têm maior impacto nas populações que a perda de ovos e filhotes. Assim, embora a proteção de áreas de desova seja considerada prioritária, esta terá pouca utilidade caso os juvenis não sobrevivam para se desenvolverem até a maturidade. O conhecimento sobre esta fase, apesar de ainda incipiente, trouxe contribuições importantes para o entendimento da ecologia alimentar (ARTHUR *et al.*, 2008) e de aspectos comportamentais (AVENS *et al.*, 2003; REVELLES *et al.*, 2007).

Ameaças na APAMLC

Em relação às ameaças sofridas pelas espécies de tartarugas marinhas na região, podem-se destacar a ampla e desordenada ocupação da Baixada Santista, sua intensa utilização turística e outras atividades decorrentes da presença e desenvolvimento de centros urbanos, como o despejo de efluentes domésticos e outros resíduos antropogênicos em águas estuarinas e marinhas (ORLANDI *et al.*, 2015).

Bondioli *et al.* (2014) registraram grande quantidade de resíduos ingeridos ao conduzirem 52 necropsias de tartarugas-verdes coletadas na Baixada Santista. Dados similares foram descritos por Carvalho *et al.* (2008). Indiretamente, a poluição das praias está intimamente relacionada à destruição de habitats e à mortalidade de tartarugas marinhas. No mar, os resíduos possuem grande fluabilidade, sendo transportados pelo vento, viajando longas distâncias por correntes oceânicas e adentrando diferentes ambientes, onde são acumulados temporária ou permanentemente (GUEBERT, 2008). A poluição por efluentes domésticos foi amplamente descrita na região, assim como por petroquímicos e outros elementos tóxicos, como metais pesados (QUINÁGLIA, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2007; AFONSO, 2006). Tais contaminantes agravam não somente a condição de saúde dos quelônios marinhos, como também a de outras espécies vegetais e animais, ameaçando inclusive a saúde das populações humanas.

A intensa movimentação portuária, bem como o tráfego de embarcações na região representam outra importante ameaça às tartarugas marinhas que utilizam a região para se alimentar, se desenvolver ou descansar. Navios cargueiros, petroleiros e toda a imensa gama de embarcações presentes na zona portuária de Santos induzem intenso estresse e podem causar acidentes por colisão com esses animais, provocando ferimentos por vezes letais (SÁ, 2016). Relatos de aparecimento de tartarugas marinhas mortas por atropelamento nas praias dos municípios na Baixada Santista, envolvendo principalmente juvenis de *Chelonia mydas*, são frequentes na mídia. Muitos destes animais são encontrados mortos ou altamente debilitados, apresentando mutilações, ferimentos provocados por hélices de barcos ou mesmo pelo choque com as embarcações. Animais encontrados com vida são encaminhados para reabilitação em instituições como Projeto Biopesca, Gremar e Projeto TAMAR de Ubatuba (PMP-BS/PETROBRAS, 2016), mas nem sempre se recuperam.

De maneira geral, na operação do Porto de Santos, além dos impactos gerados pelas atividades de transporte marítimo, destacam-se ainda aqueles decorrentes da dragagem e da ocupação humana ilegal na zona portuária, que contribuem para a degradação da qualidade da água e dos sedimentos marinhos através da disponibilização de contaminantes na coluna d'água e do descarte de resíduos e efluentes, respectivamente.

Outra ameaça que agrava a situação destas espécies na região é a atividade pesqueira (SOUZA, 2012). Gomes (2015), em seu trabalho, versa sobre os diferentes métodos de pesca utilizados pelos pescadores artesanais da Baixada Santista e sobre a consciência que estes possuem a respeito da diminuição da abundância dos recursos pesqueiros provocada pela frota de grande porte. A autora menciona, ainda, ser frequentemente relatada pelos pescadores a captura incidental de tartarugas marinhas. Responsável pelo Gremar (Grupo de Resgate de Animais Marinhos), situado no município do Guarujá, a veterinária Andrea Maranhão, em inúmeras reportagens, fala sobre a morte de centenas de tartarugas marinhas na Baixada Santista, vítimas de afogamento provocado pelo enredamento destes animais em redes de pesca.

Com relação às ilhas da Queimada Grande e Pequena, localizadas no setor Carijó da APAMLC, um grande desafio é diminuir os impactos sobre as espécies de tartarugas marinhas que visitam a região. Há pressão de pesca no entorno das ilhas nas modalidades amadora, profissional e caça submarina, conforme apontado no **item Pesca, Extrativismo e Maricultura** deste documento e no Diagnóstico Participativo da APAMLC (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014). Importante observar que há restrição à pesca no entorno da Ilha Queimada Pequena por esta fazer parte do polígono da ESEC Tupiniquins e nela serem protegidas áreas importantes para a criação de espécies de valor comercial (ICMBIO, 2008). Apesar disso, os quelônios marinhos estão vulneráveis às ameaças associadas à infração de tais regramentos, seja ela intencional ou por desconhecimento.

As atividades relacionadas à indústria do petróleo, incluindo as de prospecção na região do Pré-sal (*offshore*), também devem receber atenção como potencial ameaça às populações de quelônios marinhos que utilizam a APAMLC como área de vida. O derramamento de substâncias tóxicas no ambiente pode causar a destruição tanto dos animais em questão, quanto das regiões de alimentação por estes utilizadas, comprometendo elementos da fauna e flora marinhas nestas localidades, o que pode desencadear o desaparecimento das populações de tartarugas marinhas na região. Ademais, a ocupação do espaço por sondas de perfuração, plataformas de produção, navios, embarcações de apoio, equipamentos e instalações submarinos associados a essa atividade pode contribuir para o afugentamento ou alteração do comportamento das tartarugas marinhas (devido a atropelamentos, contaminação por petróleo, fotopoluição, etc.), significando, portanto, uma ameaça à sua sobrevivência na região, com reflexos na APAMLC.

■ Estado de conservação dos habitats

A região do litoral paulista onde se localiza a APAMLC, se comparada às regiões norte e sul, é historicamente aquela que mais sofreu impactos. A intensa colonização, a ocupação desordenada com a destruição do ecossistema de Mata Atlântica e de manguezal, a implantação e operação do Porto de Santos, a formação e funcionamento do Polo Industrial de Cubatão e a consolidação da maior frota pesqueira comercial do Estado são os destaques dos processos antrópicos, através da geração de impactos, que contribuíram e ainda contribuem para a deterioração ambiental da região como um todo.

A partir de 1983, foi implantado pela CETESB, em Cubatão, um plano de recuperação ambiental visando o mapeamento e estudo das causas da poluição nesta cidade litorânea (CETESB, 1983, 1991). Governantes, industriais e a população passaram a trabalhar em conjunto pela recuperação da saúde local e 98% dos níveis de poluentes foram controlados. Atualmente, o Programa de Controle Ambiental da CETESB continua atuando na região com o objetivo de reverter os enormes impactos causados pela poluição e a recuperação do ecossistema local. Além da adoção de um sistema de monitoramento *online* no caso das emissões atmosféricas e do refinamento do controle dos lançamentos de efluentes com o

monitoramento da qualidade das águas a montante e a jusante de cada uma das fontes, o programa tem perseguido ainda, na sua segunda fase, o tratamento das águas pluviais contaminadas e a identificação das plumas de contaminação do solo, a remediação de áreas impactadas e a implementação do licenciamento ambiental renovável (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008).

Áreas críticas e prioritárias

Como áreas críticas dentro da APAMLC, que merecem especial atenção, dado a necessidade de recuperação, podem ser apontados os ambientes de costão rochoso e praia mais próximos da zona portuária, dos núcleos urbanos e das praias menos preservadas e mais frequentadas por turistas.

Todo o entorno do PEMLS, das Ilhas da Queimada Grande e Queimada Pequena e demais ilhas, lajes e parcéis presentes na APAMLC são ambientes propícios à ocorrência de tartarugas marinhas, podendo ser destacadas como prioritárias à conservação.

■ Cenários futuros

As tartarugas marinhas sofrem pressões de inúmeras ameaças, tanto em áreas protegidas como fora delas. Conforme descrito nos itens anteriores, a pesca em larga escala e a poluição dos mares são os principais fatores que contribuem para a redução dessas populações.

Medidas preventivas e mitigatórias quanto às capturas incidentais pela pesca embarcada devem ser adotadas para que seja possível manter a ocorrência de tartarugas marinhas na região. Da mesma forma, o controle e o monitoramento da poluição da água e sedimentos da APAMLC, inclusive nas áreas de disposição de material dragado, têm função central na proteção destes quelônios marinhos.

As atividades náuticas, assim como a urbanização e a degradação dos costões rochosos na região (conforme apresentado no **item de Ecossistemas Costeiros – Costões Rochosos**), representam grande ameaça aos sítios de alimentação das tartarugas marinhas, tornando-os ecossistemas vulneráveis. A implantação de novos empreendimentos na região da APAMLC, sobretudo nas áreas costeiras mais preservadas, poderia desencadear impactos à fauna e flora marinhas, o que por sua vez teria efeitos altamente deletérios sobre toda a cadeia alimentar local e, portanto, sobre as tartarugas marinhas.

É imprescindível que programas de conservação e educação ambiental sejam implantados e conduzidos a longo prazo na região, de modo que pesquisadores, educadores, assim como crianças e adultos das comunidades locais, possam transformar a visão atual em relação ao ambiente marinho, tornando-se agentes do ideal conservacionista, partícipes da proteção de sua própria região.

Sem a implantação das ações de conservação anteriormente descritas, o cenário previsto é o de contínuo declínio das populações de tartarugas marinhas. A longo prazo, pode-se, portanto, extinguir a presença dessas espécies na APAMLC.

Seu desaparecimento afetaria negativamente os ecossistemas costeiros e marinhos. Como já se sabe, os seres humanos extraem dos ecossistemas costeiro e marinho recursos naturais para sua alimentação, e utilizam o sistema praia e duna para uma ampla variedade de atividades, de forma que qualquer impacto negativo a estes ecossistemas resulta em consequências negativas para os seres humanos (FRAZIER, 2003).

Por outro lado, através da implantação de ações complementares à conservação, assim como da promoção de uma fiscalização efetiva da APAMLC – tanto do cumprimento das leis que vigoram nesta área de proteção, quanto das ações de conservação a serem desenvolvidas -, pode-se, a longo prazo, alcançar a recuperação das populações de tartarugas marinhas, ou até mesmo, promover um crescimento destes grupos, de forma saudável.

As mudanças climáticas atuais, por sua vez, desencadeiam uma série de questões que comprometem ou transformam a biota marinha de maneira drástica, podendo ocasionar a extinção de espécies ou fortes perturbações em ecossistemas anteriormente bem preservados. Em relação às tartarugas marinhas, as variações de temperatura da areia de áreas de desova podem alterar a proporção de machos e fêmeas nos ninhos ou até mesmo torná-los completamente inviáveis. Em contraste, regiões que anteriormente eram completamente inóspitas às desovas podem vir a compor novas colônias.

■ Indicadores de Monitoramento

Como já mencionado, a CETESB faz o controle dos padrões de lançamento de efluentes e o monitoramento da qualidade das águas na região.

A CODESP também conduz programas ambientais no Canal do Porto Organizado de Santos e adjacências, dentre eles: Programa de Gerenciamento de Efluentes, Programa de Monitoramento Ambiental da Área de Disposição Oceânica e Programa de Monitoramento da Dragagem. O Observatório Litoral Sustentável, por sua vez, organizou um banco de dados para monitorar a situação dos grandes empreendimentos que vêm transformando a realidade da região. Com este banco, será possível acompanhar, no total, 46 grandes empreendimentos ligados a petróleo e gás, portos, aeroportos, ferrovias, rodovias, área imobiliária e obras viárias. Até o momento, foram analisadas 21 grandes obras, que já somam 502 documentos cadastrados e 2.262 condicionantes.

Todas essas iniciativas contribuem para a preservação da qualidade ambiental na APAMLC, incluindo os habitats das tartarugas marinhas, pois, mesmo aqueles programas que não atuam dentro dessa área, restringindo-se à zona portuária e estuário de Santos, direcionam ações para controle e mitigação das fontes de vários dos impactos que se propagam atingindo a APAMLC.

Na área que abrange a APAMLC são feitos atendimentos de chamados sobre a ocorrência de encalhes de tartarugas marinhas, debilitadas ou mortas, que ocorrem nessa região pelo Projeto Biopesca e Gremar (PMP-BS/PETROBRAS, 2016). Outros registros são provenientes do CRAM REVIVA, bem como dos censos anuais de movimentação de fauna marinha, além dos relatórios de atendimentos a encalhes encaminhados ao IBAMA/ER-SANTOS pelos parceiros e colaboradores da Rede Regional de Encalhes de Animais Marinhos da Baixada Santista (Projeto Biopesca, Centro de Estudos de Encalhes de Mamíferos Marinhos – CEE-MAM, Secretaria do Meio Ambiente de Guarujá, Grupamento de Fiscalização Náutica da Guarda Civil Municipal de Praia Grande e Departamento de Operações Ambientais de Bertioga).

Complementarmente, devido à existência de lacunas de informação sobre as tartarugas marinhas na APAMLC, propõe-se o monitoramento contínuo e integrado da região através da implantação de estudos de dinâmica populacional, com coleta de dados biométricos, marcação e recaptura, análise genética e rastreamento por telemetria. O monitoramento contínuo dos habitats insulares e recifais também se faz necessário, visando o entendimento da utilização destas áreas por tartarugas marinhas.

Além disso, mais pesquisas sobre a atividade pesqueira e as estatísticas de captura incidental das espécies citadas precisam ser conduzidas, com foco na utilização de TEDs e na implementação de ações para diminuição desse impacto.

Por fim, recomenda-se a ampliação da rede de avaliação da contaminação da água e do sedimento dentro da APAMLC, bem como uma análise detalhada sobre a atual condição das regiões que abrigam costões rochosos, pasto marinho e ambientes recifais.

■ Lacunas de conhecimento

Durante muito tempo, os esforços conservacionistas foram direcionados para a identificação de ameaças, particularmente em áreas de desova, onde filhotes e fêmeas adultas encontram-se mais acessíveis. Dada a alta taxa de mortalidade nos primeiros estágios de vida e o longo tempo de geração, pesquisadores de todo o mundo direcionaram sua atenção para a conservação de adultos em idade reprodutiva. Considerada como a fase onde existe maior ameaça humana, o decréscimo na mortalidade de adultos tem grande efeito na viabilidade das populações em longo prazo. Entretanto, tais esforços mostraram-se insuficientes para a manutenção das populações. Apesar das tartarugas marinhas passarem menos de 1% de seu ciclo vital em praias de nidificação, 90% dos estudos sobre a biologia destas espécies se baseiam em informações coletadas nestas localidades (BOUCHARD & BJORN DAL, 2000). Isto indica, claramente, a necessidade de se realizarem estudos sobre outras etapas do ciclo de vida, com o intuito de obter o completo entendimento da biologia destes répteis.

Existem inúmeras lacunas de informação a respeito das tartarugas marinhas na região da APAMLC. Como já mencionado, o Projeto Biopesca e o GREMAR atuam na região dentro do PMP-BS, coordenado pela UNIVALI para a Petrobras, atendendo a chamados de moradores da região ou turistas e fazendo o monitoramento das praias para registro de ocorrência de encalhes de animais (mortos ou vivos) e, se for o caso, encaminhamento para reabilitação. Apesar disso, nenhum monitoramento sistemático quanto à distribuição, utilização de habitat, marcação e recaptura de tartarugas marinhas vem sendo conduzido na região, sendo que os estudos disponíveis constituem sobretudo amostragens pontuais. Da mesma forma, nenhuma área de alimentação foi mapeada, tampouco sua utilização pelos quelônios marinhos, o que dificulta a compreensão de suas extensões e seu status atual de conservação e, portanto, o estabelecimento de áreas precisas para preservação. Isso indica claramente a necessidade de manutenção, continuidade e ampliação dos monitoramentos, de modo que também seja possível acessar um real panorama do status atual de conservação das referidas espécies. Embora não existam trabalhos que descrevam a atual condição das áreas de pasto marinho e ambientes recifais da APAMLC, pode-se inferir, com base nos dados anteriormente descritos, que estes habitats devem estar seriamente comprometidos quanto à contaminação por dejetos de várias naturezas (BONDIOLI *et al.*, 2014; QUINÁGLIA, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2007; AFONSO, 2006).

Chelonia mydas é a espécie mais frequente na região e também a mais estudada. Esforços conjuntos dos membros da RED ASO, que atuam na costa paulista, estão sendo direcionados para o estabelecimento legal do corredor migratório marinho da espécie, de modo que a proteção desses animais, ao longo das distintas etapas de seu ciclo de vida, seja efetiva, inclusive em toda a APAMLC. Com relação às outras espécies, o déficit de informação é grande, visto que a ocorrência destes quelônios não é tão frequente.

Em relação aos manguezais e estuários presentes na APAMLC, não existem quaisquer informações que indiquem a utilização de tais habitats pelas tartarugas marinhas. Deste modo, trabalhos sobre a utilização

destas regiões por quelônios se fazem necessários, visto ser comumente descrito na literatura, para habitats de mesma natureza, localizados em outras regiões, a presença destes animais marinhos.

Cabe também ressaltar a lacuna de informação sobre a ocorrência das espécies e utilização dos habitats insulares presentes na APAMLC. Registros raros de ocorrência de tartarugas marinhas foram feitos no PEMLS e nas Ilhas da Queimada Grande e Queimada Pequena (Gallo *et al.*, 2002), durante expedições realizadas pela equipe do Projeto TAMAR, com o objetivo de captura e marcação dos animais, e pelo Instituto Laje Viva.

Dados específicos sobre a colisão de tartarugas marinhas com embarcações na região não foram encontrados na literatura, o que indica a necessidade do desenvolvimento de pesquisas locais sobre o tema.

Sales *et al.*, (2008) já haviam apontado a necessidade da ampliação do conhecimento a respeito dos índices de captura incidental pela pesca visando realizar análises mais detalhadas sobre o impacto causado e a elaboração de planos de ação para a diminuição de tais índices.

Estudos sobre relações parasíticas em tartarugas marinhas são ainda escassos, de modo que frequentemente novas espécies de parasitas são descritas neste tipo de associação (WERNECK *et al.*, 2006) e o completo entendimento destas se faz necessário a fim de se obter um panorama da verdadeira ameaça que representam.

Conforme descrito anteriormente, inúmeros fatores, inclusive a falta de conhecimento, dificultam a conservação das tartarugas marinhas. O comportamento altamente migratório das espécies presentes no Brasil implica na necessidade de esforços cooperativos nacionais e internacionais para a troca de informações sobre sua biologia, comportamento e conservação.

■ Potencialidades e oportunidades

Há potencial para o incentivo a novas pesquisas sobre as populações que visitam a região, através de parcerias com instituições presentes na região (UNESP-São Vicente, Instituto de Pesca – IP, UNIFESP-Santos, etc.) e para a ampliação dos monitoramentos existentes na região, integrando-os e estabelecendo sua continuidade a longo prazo.

Apesar do intenso impacto sofrido pela região que abrange a APAMLC, apenas o Instituto Ecofaxina, o Programa de Educação Ambiental promovido pela CODESP e o Programa de Ação e Sensibilização Ambiental (PASA) - promovido pelo Projeto Pescador Amigo desde 2014 nas escolas públicas localizadas na Baixada Santista, destacam-se como projetos de educação e conscientização ambiental na região, desenvolvendo ações voltadas a educação ambiental relacionada à preservação das tartarugas marinhas, o que demonstra claramente se tratar de uma região extremamente carente de tais ações, dada a importância e extensão da área e as pressões significativas a que está submetida.

■ Contribuição para planejamento das UCs

Programas de conscientização ambiental, com profissionais que atuam na zona portuária, são de extrema importância para modificar a situação de impacto às populações de tartarugas marinhas por atropelamento por embarcações e o despejo de poluentes no ambiente marinho que ocorre na região.

Há ainda a necessidade de ordenamento das atividades turísticas embarcadas e em praias, uma legislação que regulamente a utilização da área quanto à passagem de embarcações (SÁ, 2016) - com adoção de limites de velocidade que permitam a fuga dos animais, evitando assim as colisões -, além de fiscalização.

Quanto à diminuição dos índices de captura incidental de tartarugas marinhas, além da necessidade de ampliação do conhecimento sobre o impacto causado pela atividade pesqueira (SALES *et al.*, 2008), existem algumas medidas que poderiam ser elencadas na elaboração de planos de ação. Um exemplo seria a substituição dos anzóis em “J” por aqueles de formato circular na pesca com espinhel pelágico, visando minimizar esta ameaça, pois anzóis circulares diminuem a captura de tartarugas-cabeçudas, mantendo os índices de captura de espécies-alvo apresentados pelos anzóis em “J” (SWIMMER & BRILL, 2006).

O Grupo de Especialistas de Tartarugas Marinhas (MTSG) da IUCN, com base em resultados de genética molecular, áreas de reprodução, resultados de marcação e recaptura, telemetria por satélite, bem como aspectos da história natural e biogeografia, definiu Unidades de Manejo Regionais para *C. mydas*. Unidades de Manejo Regionais referem-se às áreas ocupadas por populações funcionalmente independentes, possuidoras de processos demográficos distintos (WALLACE *et al.*, 2010). Toda a costa brasileira (incluindo praias, plataforma costeira e Zona Econômica Exclusiva) pertence à Unidade de Manejo do Atlântico Sul Ocidental (FALLABRINO *et al.*, 2010). Isto ressalta a importância do monitoramento contínuo desta unidade e da proteção integral das espécies ameaçadas, através de fiscalização efetiva das leis vigentes, de modo a garantir a sobrevivência e o desenvolvimento das tartarugas marinhas.

Cabe ressaltar a importância da fiscalização efetiva sobre o cumprimento da legislação vigente de proteção das espécies de tartaruga marinha.

■ Bibliografia

ABESSA, D. M. S. Identificação e Quantificação das Espécies de Tartarugas Marinhas da Baía de São Vicente, SP, Brasil (Projeto TAR-ROCA). Relatório Técnico, UNESP/CLP e IBAMA, 30 p., São Vicente, 2005.

ABESSA, D. M. S. Ocorrência de Tartarugas Marinhas na Baía de São Vicente, SP, Brasil. Relatório Técnico entregue ao Ministério Público Estadual, Inquérito Civil nº 014/02-MA. UNESP/CLP, 39 p., São Vicente, 2007.

ADNYANA, W.; LADD, P. W.; BLAIR, D. Observations of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*) in Indonesia. Australian Veterinary Journal, v. 75, n. 10, p. 737-742, 1997.

- AFONSO, C. M. A paisagem da Baixada Santista: urbanização, transformação e conservação. EdUSP, 2006.
- AGUIRRE, A. A. Fibropapillomas in marine turtles: a workshop at the 18th Annual Symposium on Biology and Conservation of Sea Turtles. *Marine Turtle Newsletter*, v. 82, p. 10-12, 1998.
- ALMEIDA, A. P.; SANTOS, A. J. B.; THOMÉ, J. C. A.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 1, p. 37-44. 2011a.
- ALMEIDA, A. P.; SANTOS, A. J. B.; THOMÉ, J. C. A.; BELINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 1, p. 18-25. 2011b.
- ARTHUR, K. E.; BOYLE, M. C.; LIMPUS, C. J. Ontogenetic changes in diet and habitat use in green sea turtle (*Chelonia mydas*) life history. *Marine Ecology Progress Series*, v. 362, p. 303-311, 2008.
- AVENS, L.; BRAUN-MCNEILL, J.; EPPERLY, S.; LOHMANN, K. J. Site fidelity and homing behavior in juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Marine Biology*, 143(2), 211-220. 2003.
- BALMELLI, J. M. C. Análisis de la diversidad genética de las tortugas cabezonas (*Caretta caretta*) que varan a lo largo de la costa uruguaya. Universidad de la República. Uruguay. 2013.
- BAPTISTOTTE, C. Reproductive Biology and Conservation Status of the Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*) in Espírito Santo State, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 4, n. 3-2003, 2003.
- BECK, M. W.; HECK JR, K. L.; ABLE, K. W.; CHILDERS, D. L.; EGGLESTON, D. B.; GILLANDERS, B. M.; ORTH, R. J. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates: a better understanding of the habitats that serve as nurseries for marine species and the factors that create site-specific variability in nursery quality will improve conservation and management of these areas. *Bioscience*, 51(8), 633-641. 2001.
- BELLINI, C.; SANCHES, T.M.; FORMIA, A. Hawksbill turtle tagged in Brazil captured in Gabon, Africa. *Marine Turtle Newsletter*, v. 87, p. 11-12, 2000.
- BERTOZZI, C. P. Análise da pesca artesanal na região da Praia Grande (SP), no período 1999-2001. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico de São Paulo, 226 p., IOUSP, São Paulo, 2002.
- BEZERRA, D. P. Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) em área de alimentação dentro de um mosaico de unidades de conservação no sul do estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2014.
- BJORNDAL, K. A. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. *The biology of sea turtles*, 1: p. 199-231, 1997.
- BJORNDAL, K. A.; JACKSON, J. B. 10 Roles of Sea Turtles in Marine Ecosystems: Reconstructing the Past. *The biology of sea turtles*, 2, 259. 2003.

- BOLTEN, A. B.; BALAZS, G. H. Biology of the early pelagic stage—the “lost year.”. *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Revised edition. Smithsonian Institute Press, Washington, DC, v. 579, 1995.
- BOLTEN, A. B.; BJORN DAL, K. A.; MARTINS, H. R.; DELLINGER, T.; BISCOITO, M. J.; ENCALADA, S. E.; BOWEN, B. W. Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis. *Ecological Applications*, 8(1), 1-7. 1998.
- BONDIOLI, A. C. V. Estrutura populacional e variabilidade genética de tartaruga verde (*Chelonia mydas*) da região de Cananéia, São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2009.
- BONDIOLI, A. C. V.; FERNANDES, A.; SÁ, M. P. G. Sea Turtle Occurrence in Baixada Santista, São Paulo, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, n. 141, p. 1, 2014.
- BOUCHARD, S. S.; BJORN DAL, K. A. Sea turtles as biological transporters of nutrients and energy from marine to terrestrial ecosystems. *Ecology*, v. 81, n. 8, p. 2305-2313, 2000.
- BOWEN, B. W.; ABREU-GROBOIS, F. A.; BALAZS, G. H.; KAMEZAKI, N.; LIMPUS, C. J.; FERL, R. J. Trans-Pacific migrations of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) demonstrated with mitochondrial DNA markers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 92, 9, p. 3731-3734. 1995.
- BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M.V. Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. *Marine pollution bulletin*, v. 42, n. 12, p. 1330-1334, 2001.
- BUNKLEY-WILLIAMS, L.; WILLIAMS JR, E. H.; HORROCKS, J. A.; HORTA, H. C.; MIGNUCCI-GIANNONI, A. A.; POPONI, A. C. New leeches and diseases for the hawksbill sea turtle and the West Indies. *Comparative Parasitology*, 75(2), 263-270. 2008.
- BURKE, V. J.; MORREALE, S. J.; STANDORA, E. A. Diet of the Kemp's ridley sea turtle, *Lepidochelys kempii*, in New York waters. *Fishery Bulletin*, v. 92, n. 1, p. 26-32, 1994.
- CAMPBELL, L. M. Contemporary Culture, Use, and Conservation of Sea Turtles. *In: The Biology of Sea Turtle Vol. II*. 2003.
- CARACCIO, M.N. Análisis de la composición genética de *Chelonia mydas* (tortuga verde) en el área de alimentación y desarrollo de Uruguay. Tesis de Maestría. Universidad de la Republica del Uruguay, Montevideo, UY. 89 p. 2008.
- CARACCIO, M. N.; DOMINGO, A.; MÁRQUEZ, A.; NARO-MACIEL, E.; MILLER, P.; PEREIRA, A. Las aguas del Atlántico Sudoccidental y su importancia en el ciclo de vida de la tortuga cabezona (*Caretta caretta*): evidencias a través del análisis del adnmt. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(6), 1831-1837. 2008.
- CARR, A.; HIRTH, H. Social facilitation in green turtle siblings. *Animal Behaviour* 9.1: p. 68-70. 1961.
- CARR, A.; CARR, M. H.; MEYLAN, A. B. The ecology and migrations of sea turtles, 7. The west Caribbean green turtle colony. *La ecología y migraciones de tortugas marinas*, 7. La colonia de la tortuga verde del Caribe occidental. *Bulletin of the American Museum of Natural History*., v. 162, n. 1, p. 1-46, 1978.

- CARVALHO, S. R.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; BERTOZZI, C. P. Hábitos alimentares da tartaruga-verde *Chelonia mydas* (Testudines:Cheloniidae) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia CBO*. 2008.
- CASTILHOS, J. C.; TIWARI, M. Preliminary data and observations from an increasing olive ridley population in Sergipe, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, v. 113, p. 6-7, 2006.
- CASTILHOS, J. C.; COELHO, C. A.; ARGOLLO, J. F.; DOS SANTOS, E. A. P.; MARCOVALDI, M. Â.; DOS SANTOS, A. S.; LOPEZ, M. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, n. 1, 2011.
- CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Variáveis da Qualidade da Água. v. 4, 1983.
- CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Avaliação do estado de degradação dos ecossistemas da Baixada Santista – SP. São Paulo, CETESB, 32 p., 1991.
- CROWDER, L. B.; HOPKINS-MURPHY, S. R.; ROYLE, J. A. Effects of turtle excluder devices (TEDs) on loggerhead sea turtle strandings with implications for conservation. *Copeia*, p. 773-779, 1995.
- DERRAIK, J. G. B. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine pollution bulletin*, v. 44, 9: p. 842-852. 2002.
- FALLABRINO, A.; GONZÁLEZ-CARMAN, V.; BECKER, J. H.; BONDIOLI, A. C. V.; ESTIMA, S. C. Corredor Azul: Marine protected areas and sea turtles in the SW Atlantic. *In: Proceedings of the 30th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, Goa, India. 2010.
- FERNANDES, A. Estudo da ocorrência de espécies de tartarugas marinhas em Ilhabela – Litoral Norte do Estado de São Paulo, como subsídio para criação de uma Unidade de Conservação. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz. 2015.
- FERREIRA, R. L.; SANTOS, M. R.; MARTINS, H. R.; BOLTEN, A. B.; ISIDRO, E.; GIGA, A.; BJORNDAL, K. Accidental captures of loggerhead sea turtles by the Azores longline fishery in relation to target species and gear retrieving time. *In Proceedings of the 22nd annual symposium on sea turtle biology and conservation*, Miami, USA, 4–7 April 2002, pp. 261-262. 2003.
- FITZSIMMONS, N. N. Single paternity of clutches and sperm storage in the promiscuous green turtle (*Chelonia mydas*). *Molecular Ecology*, v. 7, n. 5, p. 575-584, 1998.
- FORMIA, A. Population and genetic structure of the green turtle (*Chelonia mydas*) in west and central Africa; implications for management and conservation. Thesis for Doctor of Philosophy. Cardiff University. 2002.
- FRAZIER, J. Prehistoric and ancient historic interactions between humans and marine turtles. *The biology of sea turtles*, v. 2, p. 1-38, 2003.
- GALLO, B. M. G., CAMPANHÃ, R. A. C., CAMPOS, F. P., CHAGAS, C. A., PALUDO, D., GIFFONI, B.B., BECKER, J. H. 2002. Levantamento preliminar da ocorrência de tartarugas marinhas nas ilhas do litoral do

Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 1., 2002. São Paulo. Resumos..., São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

GALLO, B. M.; MACEDO, S.; GIFFONI, B. D. B.; BECKER, J. H.; BARATA, P. C. Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. *Chelonian Conservation and Biology*, 5, 1: 93-101. 2006.

GEROSA, G.; CASALE, P.; YERLI, S. V. Report on a sea turtle nesting beach study (Akyatan, Turkey), 1994. Chelon, Marine Turtle Conservation and Research Program (Tethys Research Institute), PO Box, v. 11, n. 224, p. 00141, 1995.

GOMES, A. A. Etnoecologia pesqueira e dinâmica da pesca artesanal do litoral centro-sul do Estado de São Paulo: um enfoque sobre a influência das variáveis ambientais na produtividade pesqueira. Tese de Doutorado. Instituto de Pesca. 2015.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Sistema Ambiental Paulista. Programa de Controle de Poluição em Cubatão completa 25 anos. 25/07/2008. <http://www.ambiente.sp.gov.br/2008/07/25/programa-de-controle-de-poluicao-em-cubatao-completa-25-anos/>. Acessado em 08/10/2016.

GREENBLATT, R. J.; WORK, T. M.; DUTTON, P.; SUTTON, C. A.; SPRAKER, T. R.; CASEY, R. N.; CASEY, J. W. Geographic variation in marine turtle fibropapillomatosis. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36(3), 527-530. 2005.

GUEBERT, F. M. Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*, no litoral do estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Brazil. 2008.

GUSMÃO, J. S. P. Percepção e interação de comunidades caiçaras do complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia, SP, Brasil, com tartarugas marinhas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos. 2013.

HAMANN, M.; GODFREY, M. H.; SEMINOFF, J. A.; ARTHUR, K.; BARATA, P. C. R.; BJORN DAL, K. A.; CASALE, P. Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. *Endangered Species Research*, 11, 3: 245-269. 2010.

HAZEL, J.; LAWLER, I. R.; MARSH, H.; ROBSON, S. Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research*, 3, 105-113. 2007.

HAWKES, L. A.; BRODERICK, A. C.; COYNE, M. S.; GODFREY, M. H.; GODLEY, B. J. Only some like it hot – quantifying the environmental niche of the loggerhead sea turtle. *Diversity and distributions*, v. 13, n. 4, p. 447-457, 2007.

HEPPELL, S. S.; CROUSE, D.; CROWDER, L.; EPPERLY, S.; GABRIEL, W.; HENWOOD, T.; MARQUEZ, R. A population model to estimate recovery time, population size and management impacts on Kemp's ridley sea turtles. *Chelonian Conservation and Biology*. 2003.

IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2016-1. Disponível em www.iucnredlist.org. Acessado em 23/07/2016.

- LAHANAS, P. N.; BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; ENCALADA, S. E.; MIYAMOTO, M. M.; VALVERDE, R. A.; BOWEN, B. W. Genetic composition of a green turtle (*Chelonia mydas*) feeding ground population: evidence for multiple origins. *Marine Biology*, 130(3), 345-352. 1998.
- LAPORTA, M.; LOPEZ, G. Loggerhead sea turtle tagged in Brazil caught by a trawler in waters of the Common Argentinian-Uruguayan Fishing Area. *Marine Turtle Newsletter*, v. 102, n. 14, p. 164-166, 2003.
- LI, C.; WU, X. C.; RIEPPEL, O.; WANG, L. T.; ZHAO, L. J. An ancestral turtle from the Late Triassic of southwestern China. *Nature*, 456(7221), 497-501. 2008.
- LOHMANN, K. J.; CAIN, S. D.; DODGE, S. A.; LOHMANN, C. M. F. Regional magnetic fields as navigational markers for sea turtles. *Science*. 294, p. 364-366. 2001.
- LOHMANN, K. J.; SALMON, M.; WYKENEN, J. Functional autonomy of land and sea orientation systems in hatchlings. *Biological Bulletin* 179:21-218. 1990.
- LOHMANN, K. J.; WITHERINGTON, B. E.; LOHMANN, C. M. F.; SALMON, M. Orientation, navigation and natal beach homing in sea turtle. *In: The Biology of Sea Turtles* (eds. P. L. Lutz; J. A. Musick). CRC Press, 432 p. 1997.
- LUCHETTA, A. C. C. B.; BONDIOLI, A. C. V. Registros de ocorrência de tartarugas marinhas na praia de Itaquitanduva, São Vicente, São Paulo, Brasil. *In: III Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental, 2007, Piriápolis. III Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental*, p. 48-48. 2007.
- LUSCHI, P.; HAYS, G. C.; PAPI, F. A review of long-distance movements by marine turtles, and the possible role of ocean currents. *Oikos*, v. 103, n. 2, p. 293-302, 2003.
- LUTCAVAGE, M. E.; LUTZ, P. L. Diving physiology. *The biology of sea turtles*, v. 1, p. 276-296, 1997.
- MARCOVALDI, M. A.; BAPTISTOTTE, C.; DE CASTILHOS, J. C.; GALLO, B. M. G.; LIMA, E. H. S. M.; SANCHES, T. M.; VIEITAS, C. F. Activities by Project TAMAR in Brazilian sea turtle feeding grounds. *Marine Turtle Newsletter*, 80, 5-7. 1998.
- MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L. S.; LIMA, E. H. S. M.; THOMÉ, J. C. A.; ALMEIDA, A. P. Movimentos migratórios da tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta*, monitorados através de telemetria por satélite. *In Resumos do IV Congresso Brasileiro de Herpetologia*. SBH/UnB. 2009.
- MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L. S.; LIMA, E. H.; THOMÉ, J. C.; ALMEIDA, A. P. Satellite-tracking of female loggerhead turtles highlights fidelity behavior in northeastern Brazil. *Endangered Species Research*, 12(3), 263-272. 2010.
- MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L. S.; SANTOS, A. J.; BELLINI, C.; BARATA, P. C. Fifteen years of hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Northern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2), 223-228. 2007.
- MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L.; BELINI, C.; DOS SANTOS, A. S.; LOPEZ, M. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 1, p. 20-27. 2011a.

- MARCOVALDI, M. A.; MARCOVALDI, G. G. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*, v. 91, n° 1, p. 35-41, 1999.
- MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; SALES, G. Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas. Brasília: ICMBio, 2011b.
- MARQUEZ, R.; PEÑAFLORES, C.; VASCONCELOS, J. Olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) show signs of recovery at La Escobilla, Oaxaca. *Marine Turtle Newsletter*, v. 73, p. 5-7, 1996.
- MARTINEZ-SOUZA, G. Projeto Corredor Marinho Brasil-Uruguai: uma iniciativa binacional de pesquisa, extensão e capacitação no Atlântico Sul Ocidental. *In: ANAIS da V Jornada de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental*, 2011.
- MEYLAN, A. B. Status of the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Region. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 3, n. 2, p. 177-184, 1999.
- MILLER, J. D. Reproduction in sea turtles. *In: Lutz, P. L.; Musick, J. A. (eds.). The Biology of Sea Turtles*. Boca Raton, FL: CRC Press. p. 51–81, 1997.
- MILLER, J. D.; LIMPUS, C. J.; GODFREY, M. H. Nest site selection, oviposition, eggs, development, hatching, and emergence of loggerhead turtles. *Loggerhead sea turtles*, v. 12, 2003.
- MORREALE, S. J.; RUIZ, G. J.; STANDORA, E. A. Temperature-dependent sex determination: current practices threaten conservation of sea turtles. *Science*, v. 216, n. 4551, p. 1245-1247, 1982.
- MORTIMER, J. A.; DONNELLY, M. *Eretmochelys imbricata*. IUCN Red List of Threatened Species v, 1. 2007.
- MUSICK, J. A.; LIMPUS, C. J. Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. *The biology of sea turtles*, v. 1, p. 137-163, 1997.
- NARO-MACIEL, E.; BECKER, J. H.; LIMA, E. H.; MARCOVALDI, M. A.; DESALLE, R. Testing dispersal hypotheses in foraging green sea turtles (*Chelonia mydas*) of Brazil. *Journal of Heredity*, 98, 1, p. 29-39. 2007.
- NARO-MACIEL, E.; BONDIOLI, A. C. V.; MARTIN, M.; ALMEIDA, A. P.; BAPTISTOTTE, C.; BELLINI, C.; AMATO, G. The interplay of homing and dispersal in green turtles: a focus on the southwestern Atlantic. *Journal of Heredity*, 103, 6, p. 792-805. 2012.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (US). COMMITTEE ON SEA TURTLE CONSERVATION. Decline of the sea turtles: causes and prevention. National Academies Press, 1990.
- OLIVEIRA, A. D.; MOURA, C. Monitoramento de encalhes de tartarugas em áreas costeiras do mosaico de unidades de conservação Juréia-Itatins, Litoral Sul de São Paulo. *Revista Ceciliana*. 6, 2, p. 11-13, 2014.
- OLIVEIRA, A. D.; SCHMIEGELOW, J. M. M. Monitoramento de encalhes de tartarugas marinhas em áreas costeiras do mosaico de unidades de conservação Juréia-Itatins, Peruíbe/Iguape, SP. *In: 17º Simpósio de Biologia Marinha*. Unisantia. 2014.

- OLIVEIRA, M. L. J.; VIDAL-TORRADO, P.; OTERO, X. L.; FERREIRA, J. R. Mercúrio total em solos de manguezais da Baixada Santista e Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo. *Química Nova*, 30, 3: p. 519. 2007.
- ORAVETZ, C. A. Reducing incidental Catch in fisheries. In: Eckert, K. L., Bjorndal, K. A., Abreu-Grobois, F. A., Donnelly, M. (Eds.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*, no. 4, Marine Specialist Group Publications, pp. 189–193. 1999.
- ORLANDI, N.Z.T.; ARANTES, V.; BARRELLA, W. Solid waste materials found on the beach of Santos–SP. *Unisanta BioScience*, v. 4, n. 2, p. 83-89, 2015.
- PEGAS, F. V.; STRONZA A. Ecotourism and sea turtle harvesting in a fishing village of Bahia, Brazil. *Conservation and Society*, v. 8, 1: p. 15. 2010.
- PLOTKIN, P. T.; OWENS, D. W.; BYLES, R. A.; PATTERSON, R. Departure of male olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) from a nearshore breeding ground. *Herpetologica*, 1-7. 1996.
- PRITCHARD, P. C. H. Evolution, phylogeny, and current status. *The biology of sea turtles*, v. 1, p. 1-28, 1997.
- PROJETO TAMAR/IBAMA. Apostila de estagiários. Ubatuba. TAMAR, 45p, 2005.
- PROSDOCIMI, L.; CARMAN, V. G.; ALBAREDA, D. A.; REMIS, M. I. Genetic composition of green turtle feeding grounds in coastal waters of Argentina based on mitochondrial DNA. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 412, p. 37-45. 2012.
- QUINÁGLIA, G. A. Caracterização dos níveis basais de concentração de metais nos sedimentos do Sistema Estuarino da Baixada Santista. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2006.
- REVELLES, M.; CARDONA, L.; AGUILAR, A.; BORRELL, A.; FERNÁNDEZ, G.; SAN FÉLIX, M. Stable C and N isotope concentration in several tissues of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* from the western Mediterranean and dietary implications. *Scientia Marina*, 71(1), 87-93. 2007.
- SÁ, M. P. G. Usos e ameaças às tartarugas marinhas no Santuário Ecológico de Ilhabela (SP): subsídios para readequação de uma Área Marinha Protegida. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Paulo. 2016.
- SALES, G.; GIFFONI, B. B.; BARATA, P. C. R. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, v. 88, n. 04, p. 853-864, 2008.
- SANTORO, M.; MORALES, J. Some digenetic trematodes of the olive ridley sea turtle, *Lepidochelys olivacea* (Testudines, Cheloniidae) in Costa Rica. *Helminthologia*, v. 44, n. 1, p. 25-28, 2007.
- SANTOS, A. S.; SOARES, L.; MARCOVALDI, M. A.; MONTEIRO, D. S.; GIFFONI, B.; ALMEIDA, A. P. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 1, p. 3-11, 2011.

- SARMIENTO, A. M. S. Determinação de pesticidas organoclorados em tecidos de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) provenientes da costa sudeste do Brasil: estudo da ocorrência em animais com e sem fibropapilomatose. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2013.
- SILVA, A. C. C. D.; CASTILHOS, J. C.; LOPEZ, G. G.; BARATA, P. C. R. Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. J. Mar. Biol. Ass. United Kingdom. 87:1047-1056. 2007.
- SILVA, G. C.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; MARACINI, P. Análise de encalhes de tartarugas marinhas (Testudines: Cheloniidae e Dermochelyidae) nos municípios da Baixada Santista, Iguape e Cananéia no período de 2004 a 2011. Revista Ceciliana, 4, 2, p. 9-15. 2012.
- SOUZA, F. A. Z. Desafios e perspectivas da participação social nos conselhos gestores de duas Unidades de Conservação na baixada santista do estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2012.
- STAMPAR, S. N.; SILVA, P. F.; LUIZ-JR.; O. J. Predation on the zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Anthozoa, Cnidaria) by a hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in Southeastern Brazil. Marine Turtle Newsletter 117:3-5. 2007.
- STANDORA, E. A.; SPOTILA, J. R. Temperature dependent sex determination in sea turtles. Copeia, p. 711-722, 1985.
- SWIMMER, Y.; BRILL, R.W. (Ed.). Sea turtle and pelagic fish sensory biology: developing techniques to reduce sea turtle bycatch in longline fisheries. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Fisheries Science Center, 2006.
- TAMAR. Banco de Dados TAMAR/SITAMAR. Contato: Alexsandro Santos (alex@tamar.org.br).
- WALLACE, B. P.; DIMATTEO, A. D.; HURLEY, B. J.; FINKBEINER, E. M.; BOLTEN, A. B.; CHALOUPKA, M. Y.; BOURJEA, J. Regional management units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. PLoS One, 5(12), e15465. 2010.
- WEISHAMPEL, J. F.; BAGLEY, D. A.; EHRHART, L. M. Earlier nesting by loggerhead sea turtles following sea surface warming. Global Change Biology, v. 10, n. 8, p. 1424-1427, 2004.
- WERNECK, M. R.; BECKER, J. H.; GALLO, B. G.; SILVA, R. J. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchiiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil: case report. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 58(4), 550-555. 2006.
- WITT, M. J.; BRODERICK, A. C.; JOHNS, D. J.; MARTIN, C.; PENROSE, R.; HOOGMOED, M. S.; GODLEY, B. J. Prey landscapes help identify potential foraging habitats for leatherback turtles in the NE Atlantic. Marine Ecology Progress Series. 2007.
- WYNEKEN, J.; LOHMANN, K. J.; MUSICK, J. A. (Ed.). The biology of sea turtles Vol I. CRC Press, 1997.